

МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМЕ КЛИЕНТ-СЕРВЕР**О.Г. Пташинский***Белорусский государственный экономический университет, Ptashinsky_Oleg@yahoo.com*

Информационные технологии находят все большее применение в системах обслуживания, таких, например, как взаимодействие клиента и банка, системы дистанционного обучения, одного окна и т. д. Конечной целью функционирования такой системы является удовлетворение запросов клиента в том, или ином виде обслуживания.

Для описания таких систем широкое развитие получили методы математического моделирования, представляющие процесс функционирования как марковский. Процесс взаимодействия в системе клиент/сервер рассмотрим с точки зрения функционирования двух основных подсистем (клиента и сервера). Эти две системы в любой момент времени t могут находиться в одном из своих состояний X_0, X_1, \dots, X_n . Таким образом, каждая из подсистем, как клиента, так и сервера характеризуются векторами внутреннего состояния подсистемы X_i, X_j , то есть количеством необработанных запросов в подсистемах i и j соответственно. Взаимодействие подсистем характеризуется векторами интенсивности перехода системы из состояния j в состояние i - W_{ji} и интенсивности перехода системы из состояния i (реакции сервера на запросы клиента) в состояние j - R_{ij} , соответственно. При этом взаимодействии возникает ряд вопросов, таких, например, как время реакции сервера на запрос клиента, количество необработанных запросов в системе в силу недостаточной производительности сервера и ряд других.

Основной задачей данной работы является создание математической модели системы клиент/сервер,

адекватно отображающей процессы, происходящие при интенсивном обращении клиентов к серверам, а также дать инструментарий для исследования таких систем. Математическая модель призвана дать описание процессов, происходящих в системах клиент/сервер, что позволяет, в свою очередь, провести их исследование, выявить влияние различных факторов на эти процессы, построить модель управления, позволяющую достичь поставленных целей. Создание графических моделей отражающих процессы взаимодействия в системе клиент/сервер, основанных на математическом аппарате, позволяет графически представлять и моделировать сколь угодно сложные системы такого взаимодействия.

Процесс выполнения запроса k -го вида от j -ой подсистемы к i -ой можно описать системой дифференциальных уравнений (1).

$$\begin{aligned} \dot{x}_j^k &= -W_{ji}^k(x_j, T_j, n_j) \cdot x_j^k + R_{ij}^k(x_i, T_i, n_i) \cdot x_i^k + \xi_j \\ \dot{x}_i^k &= -R_{ij}^k(x_i, T_i, n_i) \cdot x_i^k + W_{ji}^k(x_j, T_j, n_j) \cdot x_j^k + \xi_i \end{aligned} \quad (1)$$

где x_j^k, x_i^k - количество запросов k -ого вида в j -ой и i -ой подсистемах соответственно, $i=1, \dots, Ni$, $j=1, \dots, Nj$, $k=1, \dots, n$;

x_j, x_i - вектора размерности n количества запросов в j -ой и i -ой подсистемах соответственно, $i=1, \dots, Ni$, $j=1, \dots, Nj$;

$W_{ji}^k(x_j, T_j, n_j), R_{ij}^k(x_i, T_i, n_i)$ - интенсивности перехода системы из состояния j в состояние i и из состояния i (реакции сервера на запросы клиента) в состояние j соответственно;

T_j, T_i - вектора размерности n времени, необходимого на обработку запросов x_j, x_i соответственно;

ξ_j, ξ_i - интенсивности запросов к подсистемам j и i соответственно;

n_j, n_i - вектора размерности n характеризующие распараллеливание процесса обработки запросов

x_j, x_i соответственно;

Nj, Ni - количество подсистем j -го и i -го видов;

n - количество видов запросов в системе.

На основании уравнений (1) в среде пакета MatLab была создана модель сервера, на которая позволяет графически строить сколь угодно сложные схемы взаимодействия клиентов и серверов, не прибегая к использованию систем дифференциальных уравнений (1), что значительно упрощает процесс анализа систем клиент/сервер. На рисунке представлена схема обработки запросов к серверу.

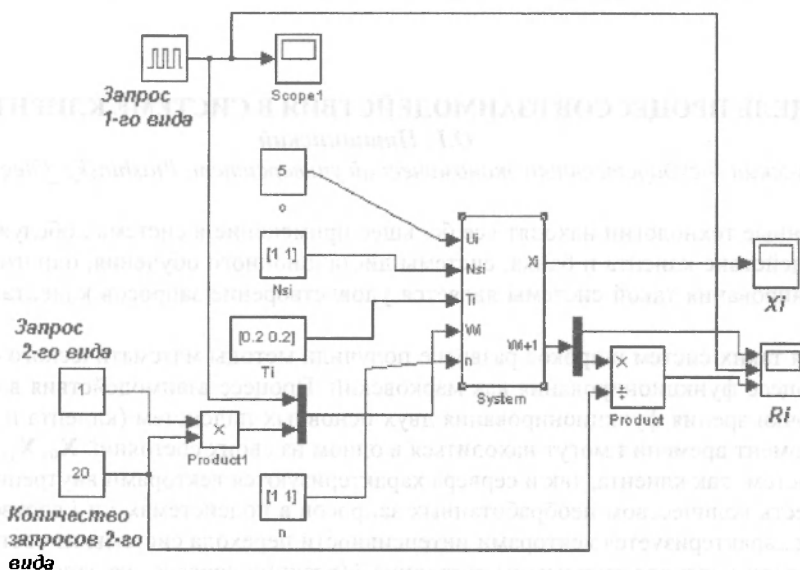


Рис. Схема модели обработки запросов к серверу